光纤 OCF 微几何参数自动测试设备

使用说明书

上海电缆研究所

上海赛克力光电缆有限责任公司

前　　言

非常感谢您选择、使用上海赛克力光电缆有限责任公司研制生产的光纤 OCF 微几何参数自动测试设备，本产品完全由我们自主研制开发，性能指标不逊于国外同类型测试设备，达到国际先进水平，具有较高的性价比。

我们将竭诚满足广大用户的需求，为您提供高效、高质的测试设备，同时带给您完善的技术支持和便捷的售后服务。我们以“SECRI--先进、安全、可靠、满意的标志”作为我们公司的质量方针，同时“以科技优势为依托，大力开展高科技产品的产业化，坚持质量第一，努力发展成为行业中有规模、有实力的制造商，并保持在行业中技术领先地位”的公司经营理念，为您带来我们的承诺。欢迎您的随时垂询，联系方式：

服务咨询　86-21-65491166

技术支持　86-21-65491166

传　　真　86-21-55620082

网　　址　www.secrioec.com

电子信箱　service@secrioec.com

公司名称　上海电缆研究所赛克力光电缆有限责任公司

地　　址　上海市军工路 1000 号

邮　　编　200093

本手册介绍了光纤 OCF 微几何参数自动测试设备的用途、性能特点、基本工作原理、使用方法、使用注意事项等内容，可以帮助您尽快熟悉和掌握设备的操作方法和使用要点。为方便您正确、熟练使用该设备，并得到满意的测量结果，请仔细阅读本手册，并按照手册指导。

由于时间紧迫，手册中难免有不足之处，恳请广大用户批评指正。并敬请用户、专家等人士在使用中遇到任何问题，或有良好的意见和建议，请提出宝贵意见！我们不甚感谢！

目　　录

第一章 概　　述 1
第二章 工作原理 3
2.1 系统结构 3
2.2 参数定义 4
第三章 设备硬件说明 5
第四章 软件使用方法 7
4.1 运行环境 8
4.2 语言选择 8
4.3 用户管理 8
4.4 测量主界面 10
4.5 数据库操作 12
4.6 分类标准 14
4.7 系统配置 15
4.8 设备调试 15
4.9 图像调整 16
第五章 注意事项 18

第一章 概 述

上海电缆研究所上海赛克力光电缆有限责任公司研制的光纤 OCF 微几何参数自动测试设备（OCF 是 Optical fiber connector ferrule 的缩写），是根据 IEC 61300-3-25, IEC 61300-3-36 和 ISO/TS 12181-1-2003 国际标准规定的测试方法，对光纤无源连接器插针（套管）的内径、同心度及其真圆度进行高精度测量，并根据用户给定的质量标准进行筛选的一种测试设备。

性能特点：

- ✓ 无损检测
- ✓ 快速精确定位
- ✓ 测量速度快、周期短
- ✓ 高精度、高重复性
- ✓ 高鲁棒的脏点处理技术
- ✓ 强抗振动性能
- ✓ 测试成本低廉、易维护
- ✓ 软件界面友好，操作简单

测试项目：

- ✓ 内径（Inside Diameter）
- ✓ 同心度（Concentricity）
- ✓ 真圆度 （Roundness）

主要技术指标

项目	测试范围（μm）	准确度（μm）	重复性（μm）
内径	115-135	±0.10	3σ<0.10
同心度	0-10	±0.10	3σ<0.15
真圆度	0-10	/	σ<0.15

测量时间：

1）内径：<6.5 秒

2）同心度：<7.5 秒

备注：

1)真圆度是插针内孔形状是否合格的重要判据，在测量内径和同心度时，必须先测量真圆度。重复性计算公式如式（1）所示，采用同一个洁净的插针，放入 V 形槽，由系统自动定位，重复测量 10 次，按照式(1)计算所的。

$$\sigma=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-\bar{x})^2}{n}} \qquad (1)$$

式中，N—测量次数，x_i—测量数据，$\bar{x}$—N 次测量数据的平均值，σ—标准偏差。

正常工作条件：

1）环境温度：20±2℃

2）湿度：<75%

3）电源：AC 220V（1±10%）V， 50(1±5%)Hz

4）气体入口压力：0.4MPa

5）环境洁净等级：100000 级以下

第二章 工作原理

2.1 系统结构

FTD 型光纤 OCF 微几何参数自动测试设备采用国际标准 IEC 61300-3-25，IEC 61300-3-36 和 ISO/TS 12181-1-2003 标准研制成功的，适用于光纤插针的生产厂家、研制单位、检验部门以及认证机构等对插针进行测量筛选的一种高精度测量设备。

该设备主要由控制系统、PC 人机界面、气动元件控制器、步进电机控制系统、故障探测系统、数字图像成像系统以及各个执行装置组成。执行装置包括警报显示装置，振动料斗，单个插针进料控制装置，端面识别装置，推进装置，定位装置和卸料分类装置等，如图 2.1 所示。

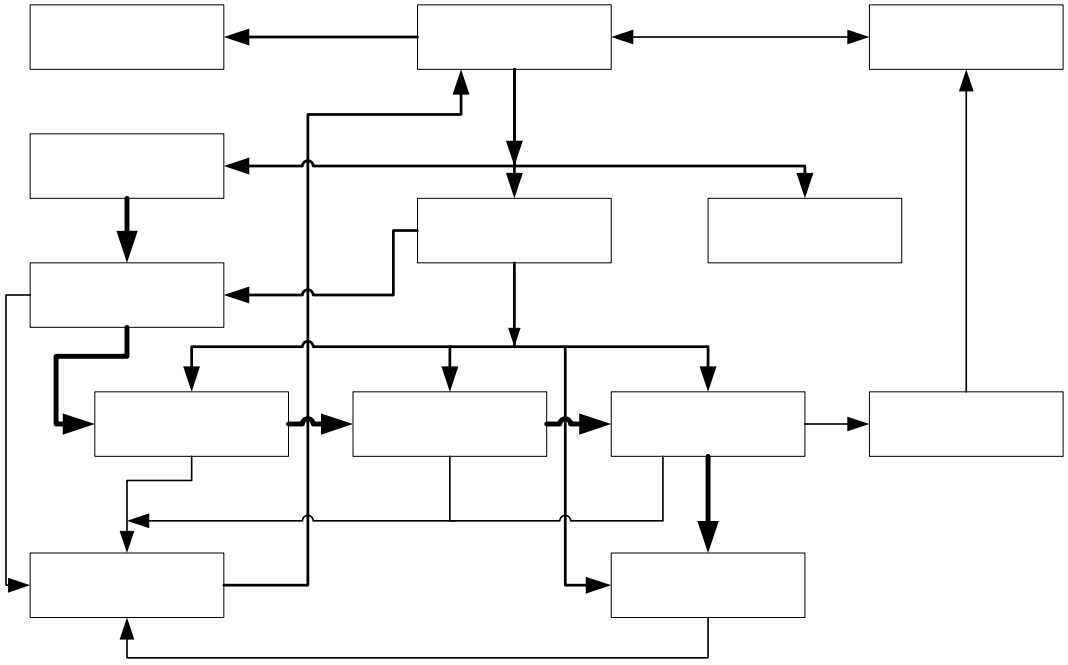


图 2.1 系统结构

系统采用模块化设计，最大程度减少系统之间的耦合连接。PC 人机界面从数字图像成像系统接收图像信号，除此之外，它和所有其他执行单元之间的连接都通过控制系统实现。控制系统控制报警装置，振动料斗，步进电机控制系统，它通过气动元件控制系统控制气缸的动作，通过故障探测系统感知当前系统运行的状态。

报警装置

控制

振动料斗

控制系统实现 PC 对执行装置的执行请求，它通过气动元件控制系统控制安装在各执行装置上的气缸的动作，通过步进电机控制系统控制步进电机的动作，它还可以根据从故障探测系统采集得到的故障信号，控制报警装置进行故障告警，告警方式有两种，警示灯和扬声器。系统采用 3 色警示灯，绿色表示系统工作正常，红色表示系统工作压力不够或者系统故障，黄色表示测量任务结束。

插针从振动料斗中向系统送料，单个插针进料控制装置控制只能有一个插针进入测量系统。单个插针进入端面识别装置进行端面识别，选择出测量端面，并将各测量端面方向朝前，由推进装置推入定位装置中进行定位后，进行光学成像。数字图像被 PC 读取并通过软件计算得到当前被测插针的内孔尺寸，按照用户制定的分档标准进行分档，分档控制信号发送到控制系统，由控制系统控制分档装置进行产品分档。在该流程中，故障探测系统实时检测故障信号，如果发生故障现象，故障代码发送到控制系统中，由控制系统进行故障处理。

2.2 参数定义

我们采用国际标准 IEC-61300-3-25，IEC-61300—3-36 和 ISO/TS 12181-1-2003 中所规定的测量方法及参数定义，研制本测量设备。

2.2.1 内径

插针的内孔轮廓的圆直径；

2.2.2 同心度

以插针外圆为基准圆，插针在高精度 V 形槽中旋转，内孔中心运动轨迹所形成圆的直径；

2.2.3 真圆度

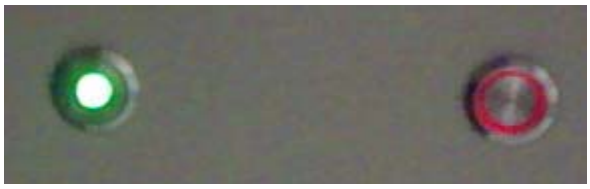
按照标准 ISO/TS-12181-1-2003 中的真圆度定义有 4 种，分别为：1）最小平方圆中心法；2）最小环带圆中心法；3）最大内切圆中心法；4）最小外接圆中心法。我们采用最小平方圆中心法里表示插针的真圆度。

第三章 设备硬件说明

本章介绍光纤 OCF 微几何参数自动测试设备的外形结构及线路连接。开机前，请确认所有连接线连接正确。

设备外形如图 3.1 所示。请将所有管线连接到对应的接口，确认无误后，打开设备总电源开关，如图 3.2 所示，当系统出现故障时，请按下绿色的复位按钮，系统将复位到开机状态，解除故障报警，此时可以对设备的故障进行维修。打开振动盘控制盒开关，振动盘自动送料，当振动盘自动停止振动后，打开测试软件，进行正常测量。采用触摸屏显示器，操作简便。设备的气管和压缩空气过滤后的液体管路连接如图 3.3 所示。设备总电源和振动盘的电元连接线如图 3.4 所示。三色报警灯中的绿色表示系统工作正常，黄色表示气体压力不够，红色表示系统发生故障。

图 3.1 设备外形图



复位按钮　电源总开关

图 3.2 电源开关按钮

气管　　出水管

图 3.3 气液管路连接

设备总电源　　料斗盘电源

图 3.4 电源线连接

第四章 软件使用方法

软件框架图如图 4.1 所示。软件主要完成如下功能：

1）界面语言选择，目前中文和英文 2 种语言；

2）用户管理：可以注册管理员和普通用户 2 种权限，普通管理员仅能进行数据正常的测量及数据操作功能，管理员权限在普通用户权限基础上，可以更改系统配置高级功能；

3）标定：在进行正常测量前，需要对系统进行标定；

4）测量：分为单个测量和批量测量 2 种方式；

5）分类依据：用户可以根据需要定制分类依据；

6）数据浏览：每次测量时，系统保留当前批号的最近 100 次测量数据，用户可以根据需要将这些数据存储到数据库中。通过数据浏览功能，重新读取数据库中的数据，可以进行分析并打印输出。

7）系统配置：具有管理员权限的用户可以进行系统配置。进入系统配置后，用户可以对设备的各个部件进行调试，或者进行图像位置调整。

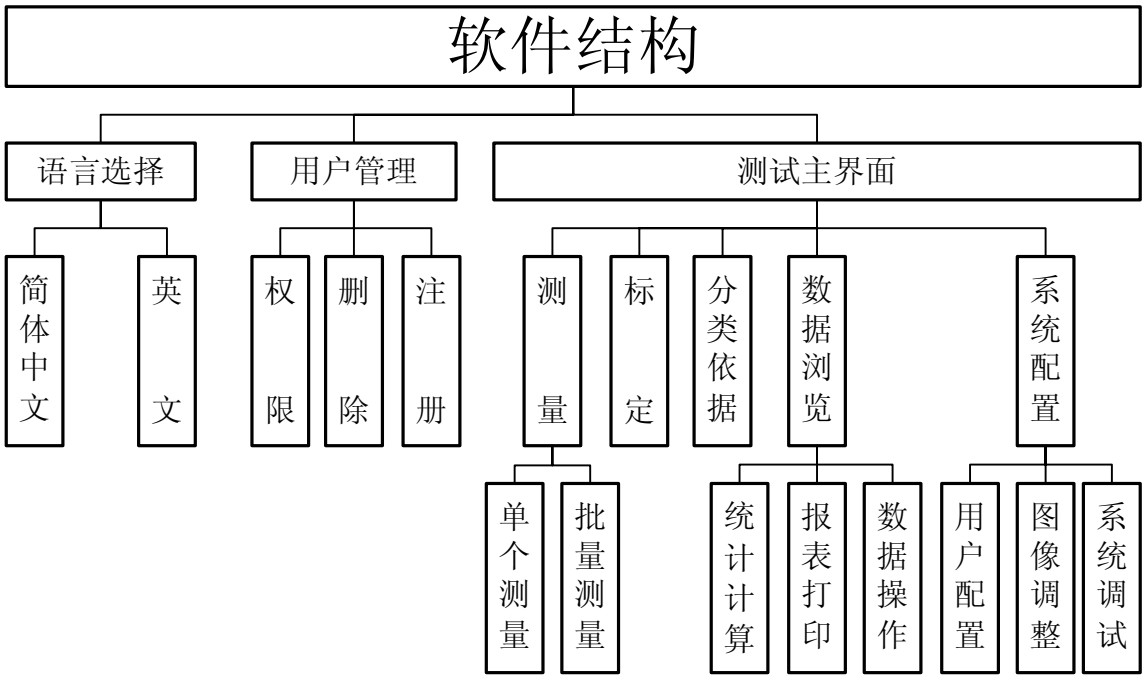


图 4.1 软件结构图

软件的总体结构如图 4.1 所示。

4.1 运行环境

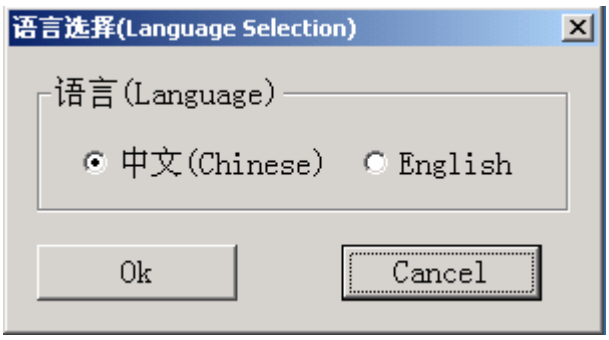
操作系统：Windows XP

内存：256M 以上

CPU：1.8G 以上

4.2 语言选择

打开测试软件，选择所需要的界面语言，中文或者英文，如图 4.2 所示。点击【OK】，完成语言选择。



4.1 语言选择

4.3 用户管理

系统中有一些关键配置数据，不能任意修改，故对操作者的权限进行设置。权限分为 2 种：

1）普通用户：进行基本的测量操作，测量数据管理

2）管理员：在普通用户的基础上，可以更改系统的配置数据。

用户登录

在图 4.2 中输入用户名，或者从下拉列表中选择已注册的用户名，输入相对应的密码，点击【登录】，即可进入测试系统。同时，点击【注册】，进行新用户注册，如图 4.3 所示。当选择用户权限为普通用户时，只要输入信

息满足要求，即可完成新用户注册。若进行管理员权限的用户注册，则需要超级管理员授权。如图 4.4 所示。超级管理员的用户名:instrument，密码：02155620082。当然用户可以根据需要，更改该密码。

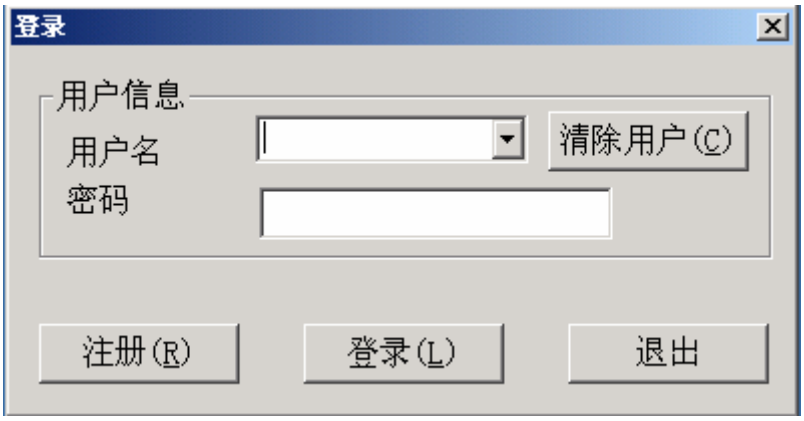


图 4.2 登录界面

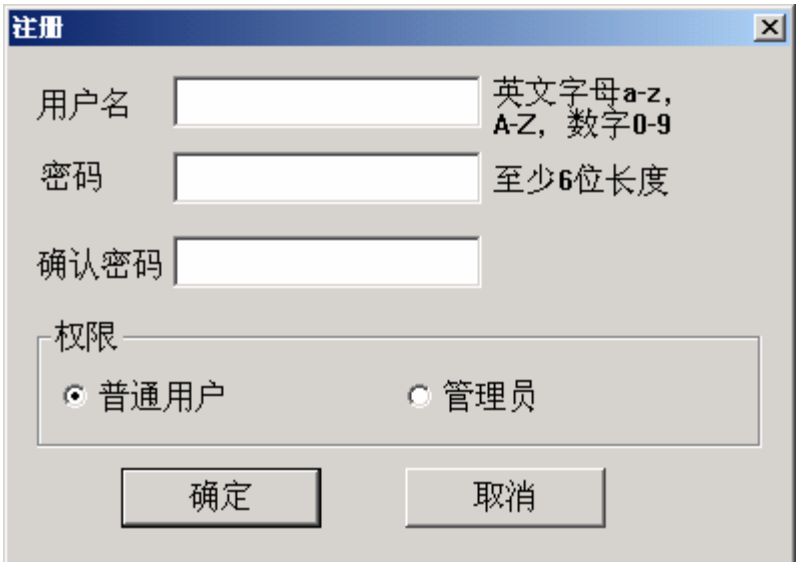


图 4.3 注册新用户

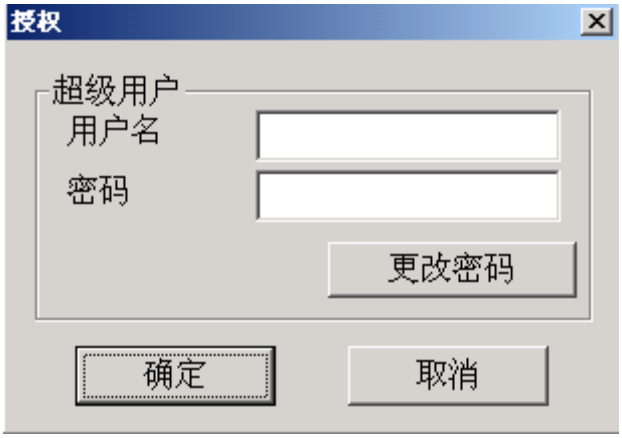


图 4.4 管理员注册授权

4.4 测量主界面

本设备可以完成对单个插针或批量插针进行全自动测量，并根据分类依据进行分选，操作简便，内径测量功能如图 4.5 所示，同心度测量功能如图

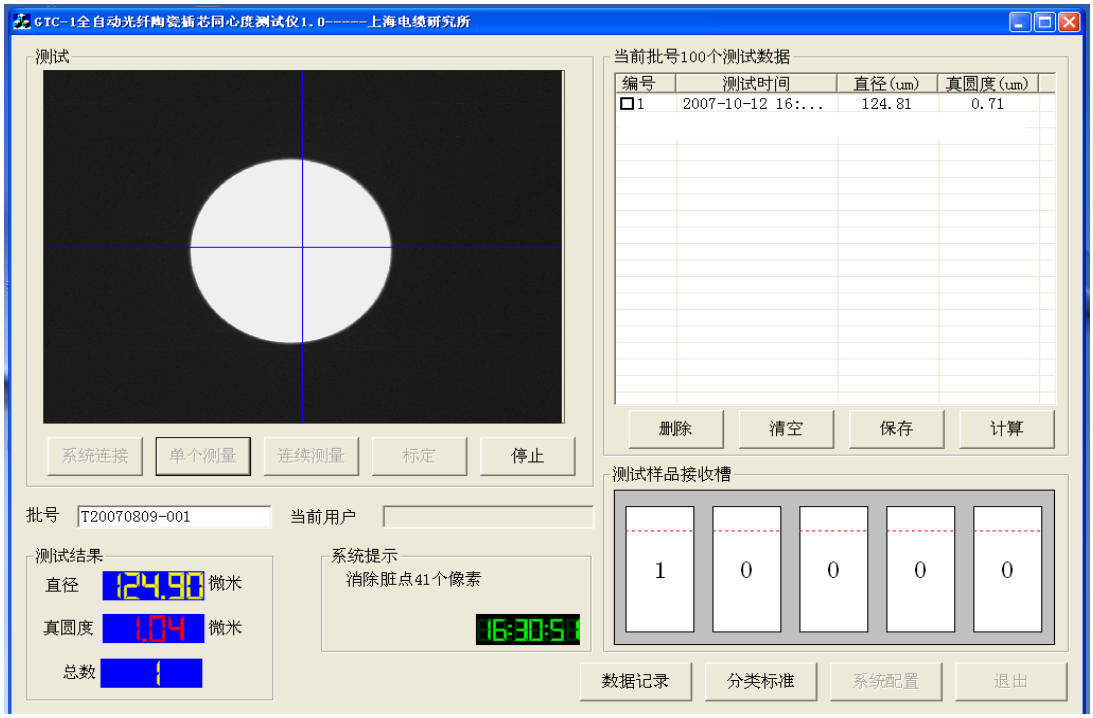


图 4.5 内径测量界面

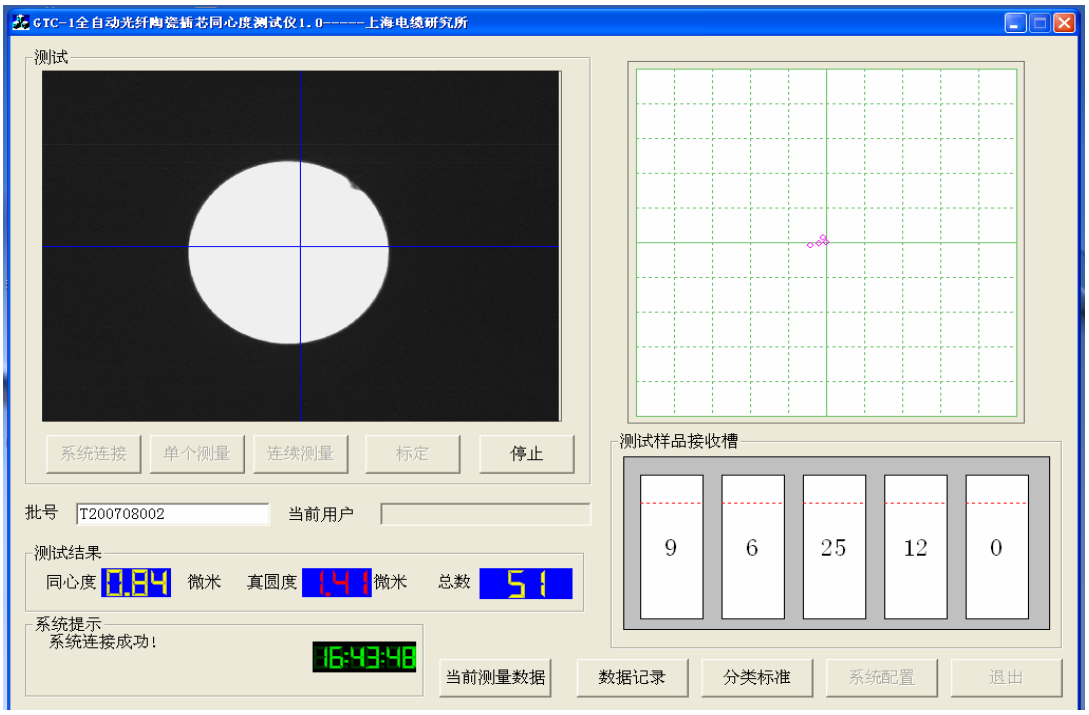


图 4.6 同心度测量界面

4.6 所示。进行内径和同心度时，内孔真圆度都是必须要进行测量。在内径测量界面上，右上侧显示的是当前 100 个测量数据。在进行同心度测量时，右上侧显示的是插针在旋转时，内孔中心运动轨迹。如果内孔中心运动轨迹形成封闭的圆形轨道，表示设备运行正常。否则，请清洗 V 形槽和旋转传动轮。

标定

在初次测量前需要对系统进行标定，以得到光学成像系统的标定系数。将管路中的插针清除干净，保证管路中没有插针剩余，将 V 形槽清洗洁净，之后将清洗洁净标准插针放入 V 形槽，点击【系统连接】，建立软件和设备的连接关系。**如果软件连接失败，请检查设备连接线是否连接正常。**连接成功后，点击【标定】按钮，在如图 4.7 的标定界面上输入该标准插针的内径值。点击【确定】按钮，系统将自动完成设备标定，标定系数将自动保存。

图 4.7 系统标定

当前测量数据操作

在测量内径时，测量主界面的右侧显示当前最近测量 100 个数据。测量同心度时，在主界面中点击【当前测量数据】按钮，即进入当前 100 个测量数据浏览界面。这些数据滚动显示。用户可以随时进行保存，清除，选中后进行计算，还可以选中特定数据进行删除处理。

分类统计器

在测量界面右下角，我们设置 5 个容器的统计数据，表示当前批号的分类计数信息。用户随时可以对这些计数数据进行清零复位。测量完毕后，清空接料盒的同时，请同时将对应的容器计数清零。

4.5 数据库操作

插针测量数据将会保存在数据库中，用户可以随时调用这些已测得历史数据，并对其进行数据查询、删除、统计计算、打印报告输出等处理，如图

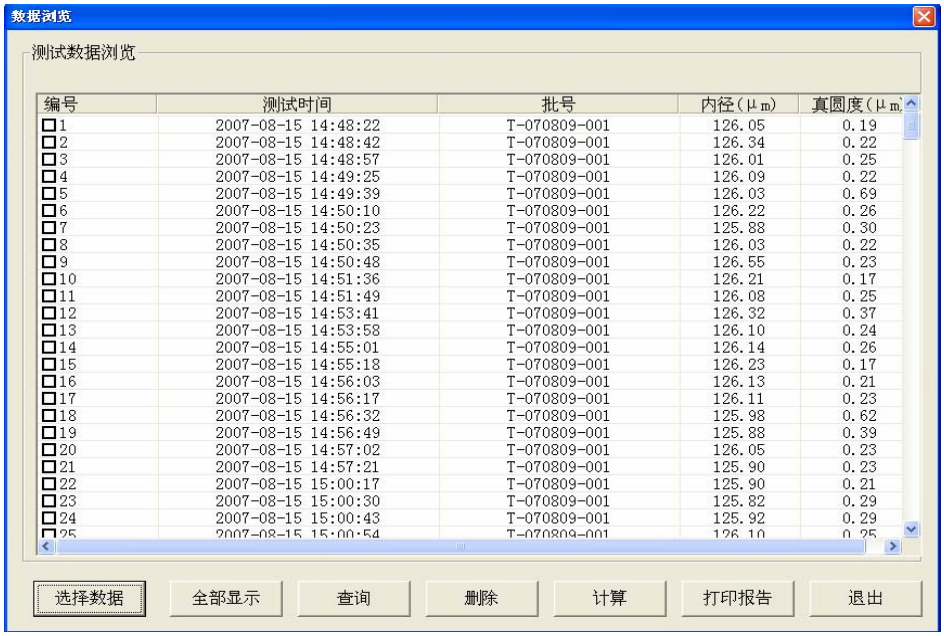


图 4.8 数据浏览

4.8 所示。

数据选择

为了方便选中数据，我们提供【选择数据】功能，如图 4.9 所示。输入需要选中数据的编号范围，点击【确定】按钮，可以选中所需要的数据。或

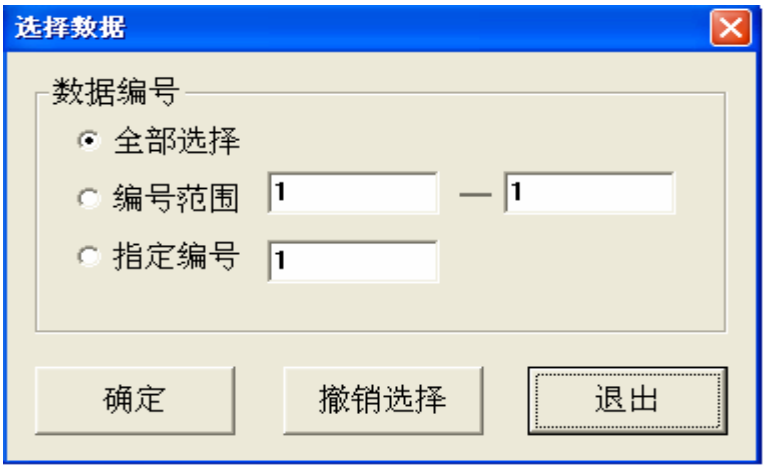


图 4.9 数据选择

者点击【撤销选择】，所有已选中的数据，将处于未选中状态。

数据查询

由于所保存的数据的批号较多，我们提供数据查询功能，方便调用历史数据，并对其进行分析，如图 4.10 所示。我们提供 3 种查询条件，查询时，选择指定批号后，可以根据测量时间和直径（同心度，对同心度测量设备来说）范围对数据进行查询。

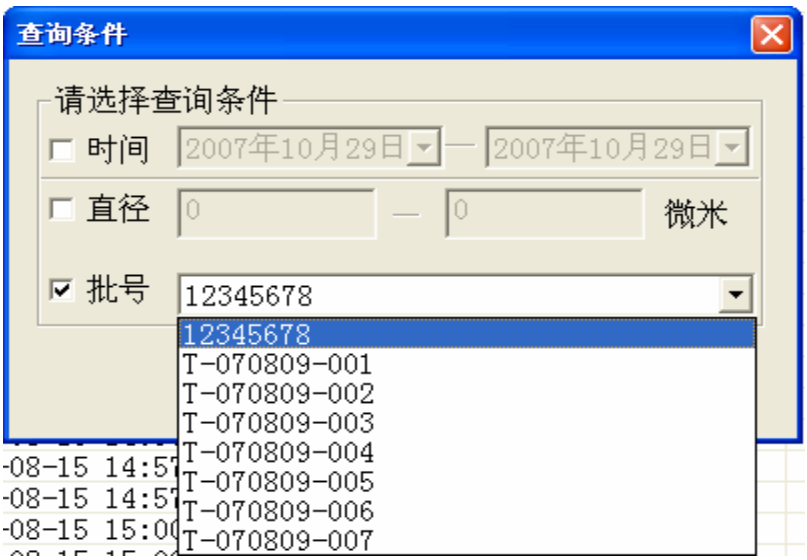


图 4.10 查询条件

数据操作

1）删除：选中数据后，点击【删除】按钮，删除后的数据无法恢复，请慎重；

2）计算：选中 3 个以上数据，点击【计算】按钮，可以计算这些数据的

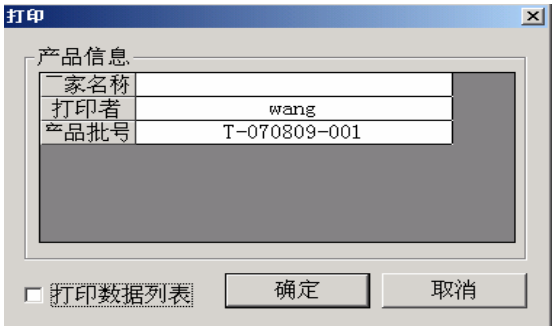


图 4.11 数据打印

平均值及标准均方差，评估当前被测插针质量状况；

3）打印，选中 3 个以上数据，点击【打印】按钮，可以将这些数据进行报表输出，如图 4.11 所示。打印时，输入当前被测插针的厂家名称，打印者信息，并根据需要，是否进行全部数据的详细报表输出。

4.6 分类标准

用户可以根据自己生产需要，自行设置分档依据。我们提供 5 个接料盒，设备将插针内孔过脏，或者内孔真圆度超过指标的插针分选到第一个接料盒，其余 4 个接料盒根据分类标准将按照插针进行分选，标准设置如图 4.12 所示。

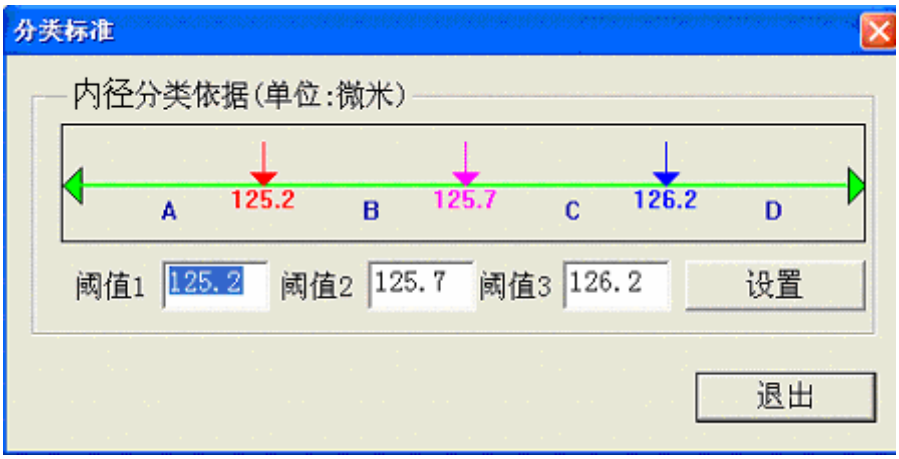


图 4.12 分类标准设置图

图 4.13 系统配置

图 4.12 中，有 3 个阈值，将测试数据分割成 4 个部分，分别为 A、B、C 和 D。根据需要，设置好这些阈值后，点击【设置】后退出即可更新阈值。

4.7 系统配置

具有管理员权限的用户可以对设备的一些关键参数进行修改，如图 4.13 所示。步进电机对准料盒中心所转动的步数间隔，在档间隔配置中进行更改，新的步数输入后，点击【>>】进行测试是否合理。我们配置的 5 个接料盒中的第一个接料盒，接收内孔脏点和真圆度超标的插针，他们的阈值可以在这里进行修改。插针由推杆推入的 V 形槽中，插针和限位挡板之间尚有一定间隔，在传动轮向下压紧插针，转动一定步数，将插针向前推进到位，该步数称为插针到位步数。测量同心度时，传动轮带动插针在 V 形槽中旋转 60 度的角度所转动的步数，称为测量时单次转动步数。

4.8 设备调试

本设备可以直接控制每个执行元件的动作，比如气缸的动作，吹气，电机转动等。可以自动进料设置端面方向识别阈值，或者手动控制气缸动作，

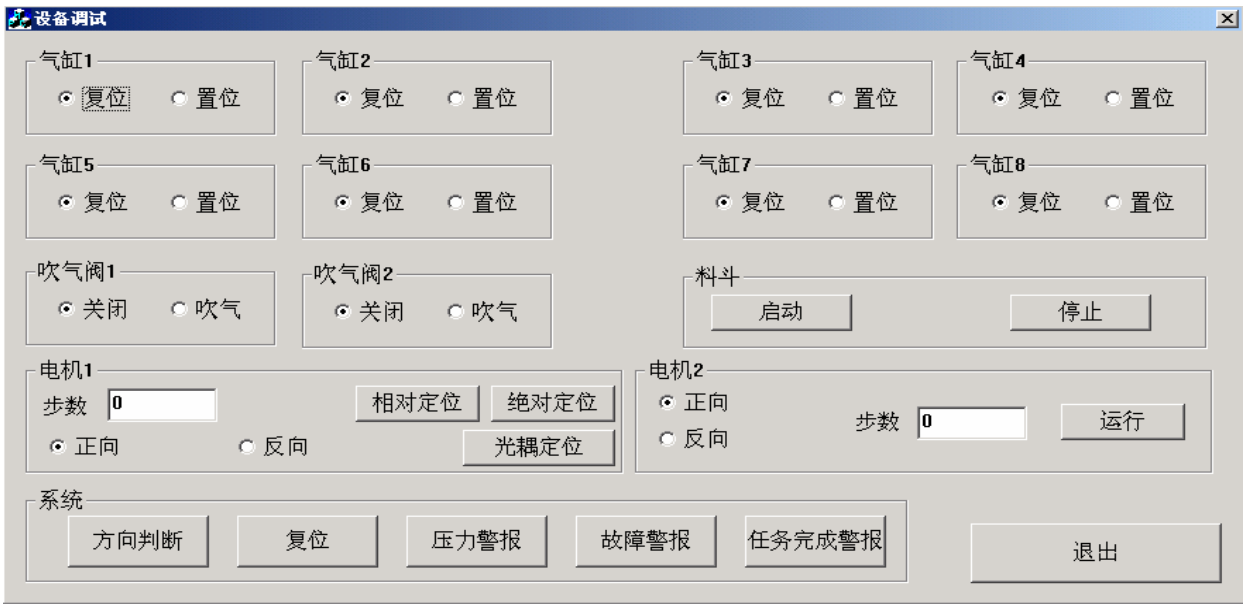


图 4.14 设备调试

进行进料方法设置阈值，如图 4.14 所示。

4.9 图像调整

光学成像系统位置发生变化时，或者需要对其进行调整时，可以打开图像调整功能，辅助图像调整，如图 4.14 所示。点击【进料】按钮，插针自动进入 V 形槽定位，可以很直观地看出内孔图像在 CCD 成像面上的位置。微调光学成像系统，将图像调整到视场中间，锁紧成像系统。调整完毕后，点击

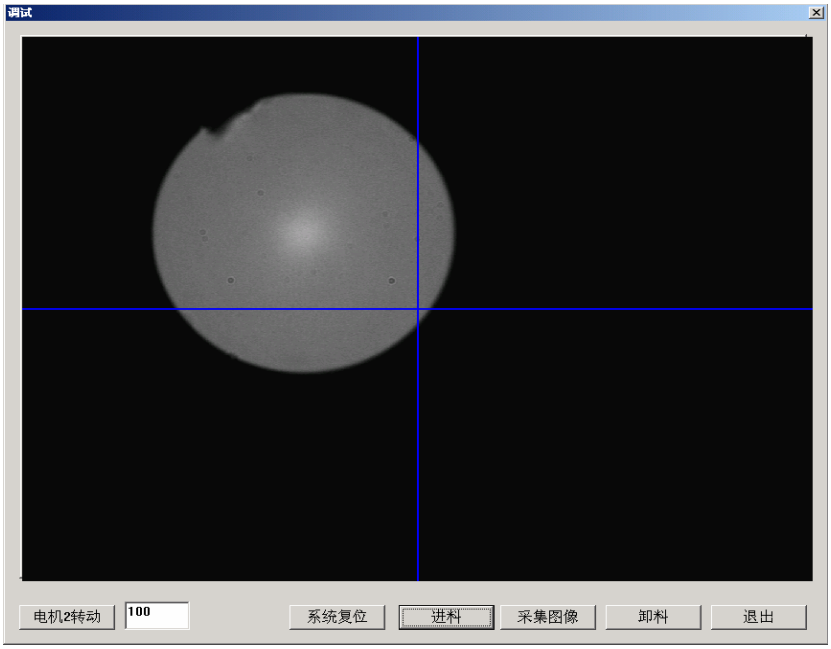


图 4.14 图像调整

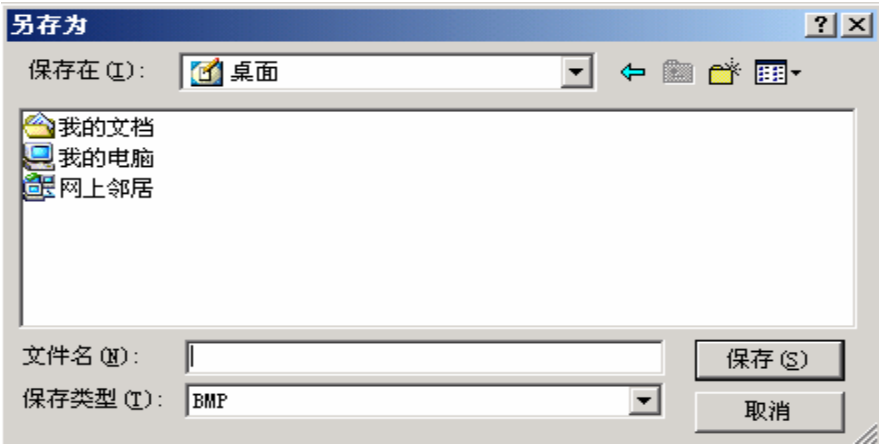


图 4.15 保存图像

【卸料】按钮，将 V 形槽中的插针推出，以免残留在 V 形槽中，引起后续插针顶入而发生故障。对于同心度测量设备，图像到位后，调整气缸 7 向下压

紧距离，将电机 2 转动一定步数，图像在屏幕中均匀运动，而不发生跳动即可。点击【采集图像】，在弹出的对话框中输入图像保存文件名，即可完成采集当前插针内孔图像，如图 4.15 所示。

第五章 注意事项

1．每隔 2 小时，用带有酒精的无尘纸擦拭 V 形槽导轨，用带有优质洗涤剂的无尘纸擦拭传动轮，并用清水擦洗干净；每天用带有酒精的无尘纸对插针管道清洗 2 次以上。

2．系统出现故障时，请先点击软件中的复位按钮，再按下控制面板上的复位开关，之后再进行故障维修工作；

3．请保证气源洁净，压力 0.4MPa 以上；

4．设备在测量过程中，请合上仪器上盖，以保持设备内部清洁；

5．请勿用手或者其他硬质物件直接接触光源 LED 端面、透镜表面和 CCD 光敏面，以免对其造成污染或损伤；

6．标定完成后，请采用多枚不同内径的标准插针进行确认，以达到最小标定误差。